

VÝTAHY s.r.o.  
Velké Meziříčí

VYPOCET

HYDRAULICKEHO VÝTAHU DLE CSN EN 81-20/50

ZAKÁZKA č. : NA805

OBJEDNATEL : NEMOCNICE TŘEBÍČ

STAVBA : NEMOCNICE TŘEBÍČ, PURKYŇOVO NÁMĚSTÍ 2,  
TŘEBÍČ VÝTAH V3

TYP VÝTAHU : HNV 1500/0,14

VYPRACOVAL : NOVOTNÝ

DATUM : 16.8.2024

LISTŮ : 14



*Procházka pd.*

## **ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE**

Nosnost	Q /kg/	1500
Způsob nakládání (ruční, vozík - RN,	vysokozdvížený vozík -	RN
Hmotnost klece (bez dveří)	F /kg/	550
Hloubka klece	KM /mm/	1850
Šířka klece	KT /mm/	1800
Podlahová plocha klece	Sp /m <sup>2</sup> /	3,33
Těžiště klece	xf /mm/	0
	yf /mm/	0
Klecové dveře č.1		
šířka vstupu	TB1 /mm/	1100
hmotnost	T1 /kg/	122
souřadnice vstupu	xt1 /mm/	1025
	yt1 /mm/	0
Klecové dveře č.2		
šířka vstupu	TB2 /mm/	1100
hmotnost	T2 /kg/	122
souřadnice vstupu	xt2 /mm/	-1025
	yt2 /mm/	0
Nosný rám	typ	2000
hmotnost	R /kg/	500
těžiště	xr /mm/	0
	yr /mm/	0
Charakteristika vodítek dle ISO 7465		T90/75/16
	A /mm <sup>2</sup> /	1700
	Wy /mm <sup>3</sup> /	11400
	Wx /mm <sup>3</sup> /	20800
	iy / mm /	17,4
	ex / mm /	26,5
	h1 / mm /	75
	Jx /mm <sup>4</sup> /	1012000
	c / mm /	9
	q /kg.m-1/	13,3
	Jy /mm <sup>4</sup> /	515000
Modul pružnosti mat. vodítka	E /MPa/	210000
Mez pevnosti mat. vodítka	Rm /MPa/	440
Tíhové zrychlení	g /m.s-1/	9,81
Jmenovitá rozteč vodítek	STM / mm /	2000
Vzdálenost vodicích čelistí	h / mm /	3200
Největší vzdálenost konzol vodítek	l / mm /	1500
Součinitel rázu při půs. Zachyc.	k1 / - /	3
Součinitel rázu při jízdě	k2 / - /	1,2
Počet vodítek	Pv	2
<u>Dovolená namáhání pro materiál vodítka</u>	.....	11443
..... normální provoz - nakládání	σdov /MPa/	195
..... působení zachycovačů	σdov /MPa/	244
<u>Dovolený průhyb vodítka</u>	wdov x,y /mm/	5

## KONTROLA VODÍTEK

### PŘI PŮSOBNÍ ZACHYCOVAČŮ

#### Vzpěr

Štíhlostní poměr

$\lambda$  / - /

$\lambda = l / i_y$

86,2069

odpovídá  $\Rightarrow$

$\omega$  / - /

1,775922

Vzpěrné zatížení na jedno vodítko při působení zachycovačů

$K = (k_1 * (Q + F + T_1 + T_2 + R) * g) / p_v$

/ N /

41113,71

Vzpěrné namáhání jednoho vodítka při působení zachycovačů

$\sigma_K = (\omega * K) / A$

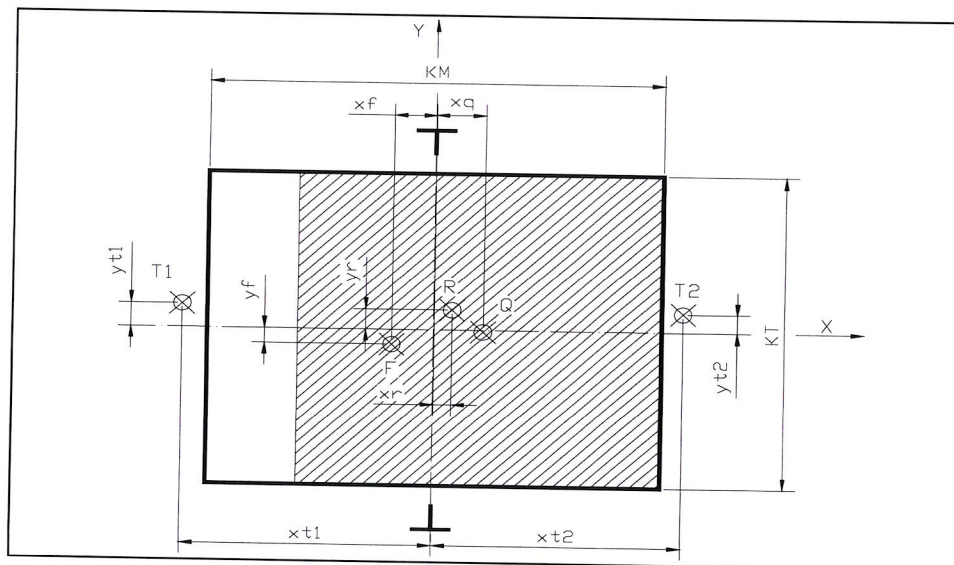
/ MPa /

42,94986

#### Namáhání na ohyb

a) namáhání na ohyb k ose Y vodítka silami ve vodicích čelistech

- zatížení vychýleno ve směru osy x



$x_q = 1/8 * KM$

/ mm /

231,25

$y_q =$

/ mm /

0

$F_x = \text{ABS}((k_1 * g * (Q * x_q + R * x_r + T_1 * x_{t1} + T_2 * x_{t2} + F * x_f)) / (p_v * h))$

$F_x =$

/ N /

1595,083

$\sigma_y = (3 * F_x * l) / (16 * W_y)$

/ MPa /

39,35237684

$F_y = \text{ABS}((k_1 * g * (Q * y_q + R * y_r + T_1 * y_{t1} + T_2 * y_{t2} + F * y_f)) / (p_v/2 * h))$

$F_y =$

/ N /

0

$\sigma_x = (3 * F_y * l) / (16 * W_x)$

/ MPa /

0

#### Kombinované namáhání

- na ohyb

$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y$

/ MPa /

39,35238

$\sigma_m$

<

$\sigma_{dov}$

VYHOVUJE

- na ohyb a tlak

$\sigma = \sigma_m + \sigma_K$

/ MPa /

82,30223

$\sigma$

<

$\sigma_{dov}$

VYHOVUJE

- ohyb a vzpěr

$\sigma_c = \sigma_K + 0,9 * \sigma_m$

/ MPa /

78,367

$\sigma_c$

<

$\sigma_{dov}$

VYHOVUJE

Namáhání příruby vodítka na ohyb

$$\sigma_f = (1,85 * F_x) / c^2 \quad / \text{ MPa } / \quad 36,43091$$

$$\sigma_f < \sigma_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Průhyb vodítka ve směru osy x:

$$w_x = 0,7 * ((F_x * l^3) / (48 * E * J_y)) \quad / \text{ mm } / \quad 0,725918$$

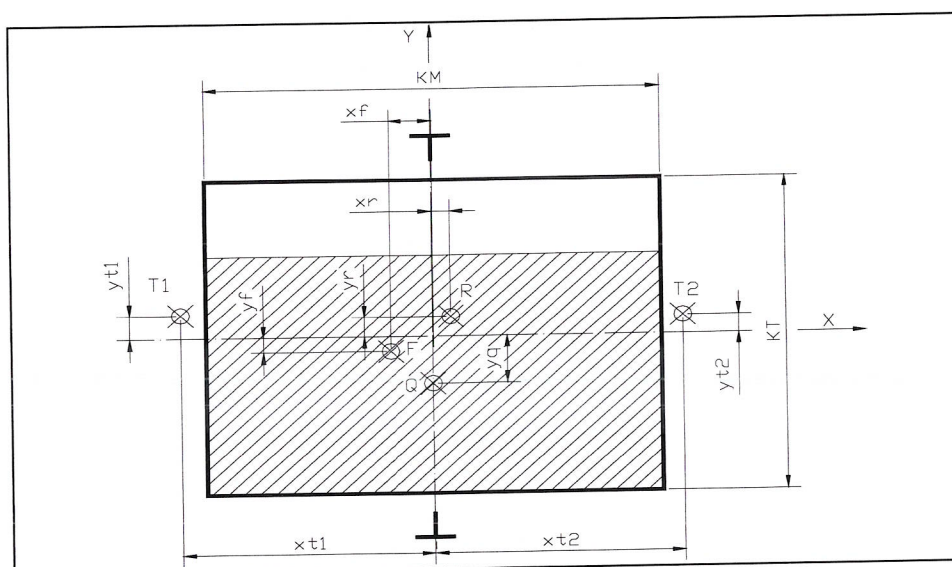
$$w_x < w_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Průhyb vodítka ve směru osy y:

$$w_y = 0,7 * ((F_y * l^3) / (48 * E * J_x)) \quad / \text{ mm } / \quad 0$$

$$w_y < w_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

b) namáhání na ohyb k ose X vodítka silami ve vodících čelistech  
- zatížení vychýleno ve směru osy y



$$x_q = 0 \quad / \text{ mm } /$$

$$y_q = 1/8 * KT \quad / \text{ mm } / \quad 225$$

$$F_x = \text{ABS}((k_1 * g * (Q * x_q + R * x_r + T_1 * x_{t1} + T_2 * x_{t2} + F * x_f)) / (p_v * h))$$

$$F_x = 0 \quad / \text{ N } /$$

$$\sigma_y = (3 * F_x * l) / (16 * W_y) \quad / \text{ MPa } / \quad 0$$

$$F_y = \text{ABS}((k_1 * g * (Q * y_q + R * y_r + T_1 * y_{t1} + T_2 * y_{t2} + F * y_f)) / (p_v / 2 * h))$$

$$F_y = 3103,945 \quad / \text{ N } /$$

$$\sigma_x = (3 * F_y * l) / (16 * W_x) \quad / \text{ MPa } / \quad 41,97041438$$

Kombinované namáhání

- na ohyb

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad / \text{ MPa } / \quad 41,97041$$

$$\sigma_m < \sigma_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- na ohyb a tlak

$$\sigma = \sigma_m + \sigma_k \quad / \text{ MPa } / \quad 84,92027$$

$$\sigma < \sigma_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- ohyb a vzpěr

$$\sigma_c = \sigma_k + 0,9 * \sigma_m \quad / \text{ MPa } / \quad 80,72323$$

$$\sigma_c < \sigma_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Namáhání příruby vodítka na ohyb

$$\sigma_f = (1,85 * F_x) / c^2 \quad / \text{ MPa } / \quad 0$$

$$\sigma_f < \sigma_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**Průhyb vodítka ve směru osy x:**

$$w_x = 0,7 * ((F_x * l^3) / (48 * E * J_y)) \quad / \text{ mm } / \quad 0$$

$w_x$	<	$w_{dov}$	VYHOVUJE
-------	---	-----------	----------

**Průhyb vodítka ve směru osy y:**

$$w_y = 0,7 * ((F_y * l^3) / (48 * E * J_x)) \quad / \text{ mm } / \quad 0,718861$$

$w_x$	<	$w_{dov}$	VYHOVUJE
-------	---	-----------	----------

**NORMÁLNÍ PROVOZ - JÍZDA**

**Namáhání na ohyb**

a) namáhání na ohyb k ose Y vodítka silami ve vodicích čelistech

**- zatížení vychýleno ve směru osy x**

$$x_q = 1/8 * K_M \quad / \text{ mm } / \quad 231,25$$
$$y_q = \quad / \text{ mm } / \quad 0$$
$$F_x = \text{ABS}((k_2 * g * (Q * x_q + R * x_r + T_1 * x_{t1} + T_2 * x_{t2} + F * x_f)) / (p_v * h))$$
$$F_x = \quad / \text{ N } / \quad 638,0332$$
$$\sigma_y = (3 * F_x * l) / (16 * W_y) \quad / \text{ MPa } / \quad 15,74095073$$

$$F_y = \text{ABS}((k_2 * g * (Q * y_q + R * y_r + T_1 * y_{t1} + T_2 * y_{t2} + F * y_f)) / (p_v/2 * h))$$

$$F_y = \quad / \text{ N } / \quad 0$$
$$\sigma_x = (3 * F_y * l) / (16 * W_x) \quad / \text{ MPa } / \quad 0$$

**Kombinované namáhání**

**- na ohyb**

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad / \text{ MPa } / \quad 15,74095$$

$\sigma_m$	<	$\sigma_{dov}$	VYHOVUJE
------------	---	----------------	----------

**Namáhání příruby vodítka na ohyb**

$$\sigma_f = (1,85 * F_x) / c^2 \quad / \text{ MPa } / \quad 14,57236$$

$\sigma_f$	<	$\sigma_{dov}$	VYHOVUJE
------------	---	----------------	----------

**Průhyb vodítka ve směru osy x:**

$$w_x = 0,7 * ((F_x * l^3) / (48 * E * J_y)) \quad / \text{ mm } / \quad 0,290367$$

$w_x$	<	$w_{dov \ x,y}$	VYHOVUJE
-------	---	-----------------	----------

**Průhyb vodítka ve směru osy y:**

$$w_y = 0,7 * ((F_y * l^3) / (48 * E * J_x)) \quad / \text{ mm } / \quad 0$$

$w_y$	<	$w_{dov \ x,y}$	VYHOVUJE
-------	---	-----------------	----------

b) namáhání na ohyb k ose X vodítka silami ve vodicích čelistech

**- zatížení vychýleno ve směru osy y**

$$x_q = d + K_M/2 \quad / \text{ mm } / \quad 0$$
$$y_q = 1/8 * K_T \quad / \text{ mm } / \quad 225$$
$$F_x = \text{ABS}((k_2 * g * (Q * x_q + R * x_r + T_1 * x_{t1} + T_2 * x_{t2} + F * x_f)) / (p_v * h))$$
$$F_x = \quad / \text{ N } / \quad 0$$
$$\sigma_y = (3 * F_x * l) / (16 * W_y) \quad / \text{ MPa } / \quad 0$$

$$F_y = \text{ABS}((k_2 * g * (Q * y_q + R * y_r + T_1 * y_{t1} + T_2 * y_{t2} + F * y_f)) / (p_v/2 * h))$$

$$F_y = \quad / \text{ N } / \quad 1241,578$$
$$\sigma_x = (3 * F_y * l) / (16 * W_x) \quad / \text{ MPa } / \quad 16,78816575$$

**Kombinované namáhání**

**- na ohyb**

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad / \text{ MPa } / \quad 16,78817$$

$\sigma_m$	<	$\sigma_{dov}$	VYHOVUJE
------------	---	----------------	----------

**Namáhání příruby vodítka na ohyb**

$$\sigma_f = (1,85 * F_x) / c^2 \quad / \text{ MPa } / \quad 0$$

$\sigma_f$	<	$\sigma_{dov}$	VYHOVUJE
------------	---	----------------	----------

**Průhyb vodítka ve směru osy x:**

$$w_x = 0,7 * ((F_x * l^3) / (48 * E * J_y)) \quad / \text{ mm } / \quad 0$$

$w_x$	<	$w_{dov \ x,y}$	VYHOVUJE
-------	---	-----------------	----------

**Průhyb vodítka ve směru osy y:**

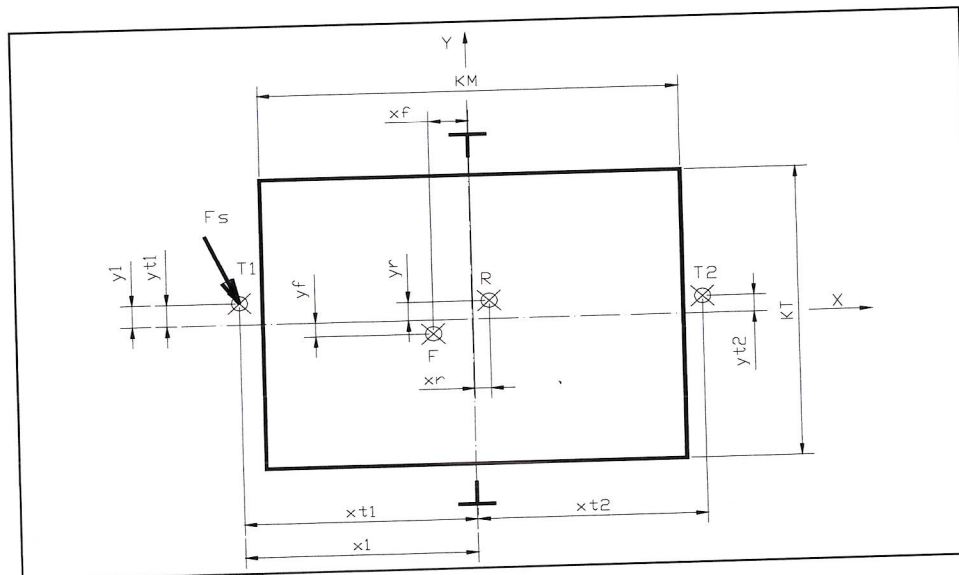
$$w_y = 0,7 * ((F_y * l^3) / (48 * E * J_x)) \quad / \text{ mm } / \quad 0,287544$$

$w_y$	<	$w_{dov \ x,y}$	VYHOVUJE
-------	---	-----------------	----------

# NORMÁLNÍ PROVOZ - NAKLÁDÁNÍ

## Namáhání na ohyb

a) namáhání na ohyb k ose Y vodítka silami ve vodících čelistech - nakládání - dveře č.1



x <sub>l</sub> =	/ mm /	1025
y <sub>l</sub> =	/ mm /	0
F <sub>s</sub> :	/ N /	5886
F <sub>s</sub> =0,4*g*Q		

$F_x = \text{ABS}((g * (R * x_r + T1 * x_{t1} + T2 * x_{t2} + F * x_f) + (F_s * x_l)) / (p_v * h))$		
F <sub>x</sub> =	/ N /	942,6797
$\sigma_y = (3 * F_x * l) / (16 * W_y)$	/ MPa /	23,25690019

$F_y = \text{ABS}((g * (R * y_r + T1 * y_{t1} + T2 * y_{t2} + F * y_f) + (F_s * y_l)) / (p_v/2 * h))$		
F <sub>y</sub> =	/ N /	0
$\sigma_x = (3 * F_y * l) / (16 * W_x)$	/ MPa /	0

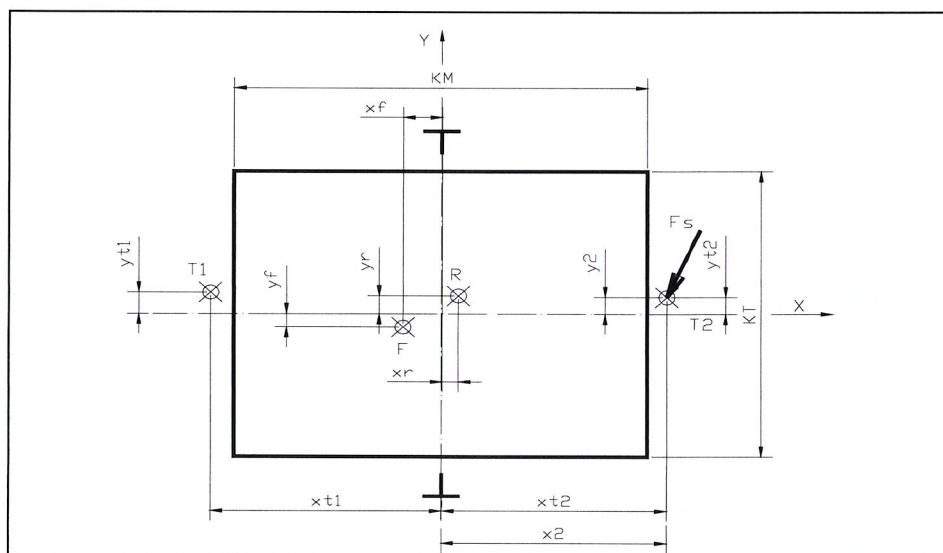
<b>Kombinované namáhání - ohyb</b>		
$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y$	/ MPa /	23,2569
$\sigma_m$	<	$\sigma_{dov}$ VYHOVUJE

<b>Namáhání příruby vodítka na ohyb</b>		
$\sigma_f = (1,85 * F_x) / c^2$	/ MPa /	21,53034
$\sigma_f$	<	$\sigma_{dov}$ VYHOVUJE

<b>Průhyb vodítka ve směru osy x:</b>		
$w_x = 0,7 * ((F_x * l^3) / (48 * E * J_y))$	/ mm /	0,218321
w <sub>x</sub>	<	w <sub>dov x,y</sub> VYHOVUJE

<b>Průhyb vodítka ve směru osy y:</b>		
$w_y = 0,7 * ((F_y * l^3) / (48 * E * J_x))$	/ mm /	0
w <sub>y</sub>	<	w <sub>dov x,y</sub> VYHOVUJE

a) namáhání na ohyb k ose Y vodítka silami ve vodících čelistech - nakládání - dveře č.2



$x_2 =$  / mm / -1025  
 $y_2 =$  / mm / 0  
 $F_s =$  / N /  
 $F_s = 0,4 * g * Q$  5886

$F_x = \text{ABS}((g * (R * x_r + T_1 * x_{t1} + T_2 * x_{t2} + F * x_f) + (F_s * x_2)) / (p_v * h))$   
 $F_x =$  / N / 942,6797  
 $\sigma_y = (3 * F_x * l) / (16 * W_y)$  / MPa / 23,25690019

$F_y = \text{ABS}((g * (R * y_r + T_1 * y_{t1} + T_2 * y_{t2} + F * y_f) + (F_s * y_2)) / (p_v/2 * h))$   
 $F_y =$  / N / 0  
 $\sigma_x = (3 * F_y * l) / (16 * W_x)$  / MPa / 0

**Kombinované namáhání - ohyb**

$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y$  / MPa / 23,2569  
 $\sigma_m < \sigma_{dov}$  VYHOVUJE

**Namáhání příruby vodítka na ohyb**

$\sigma_f = (1,85 * F_x) / c^2$  / MPa / 21,53034  
 $\sigma_f < \sigma_{dov}$  VYHOVUJE

**Průhyb vodítka ve směru osy x:**

$w_x = 0,7 * ((F_x * l^3) / (48 * E * J_y))$  / mm / 0,429011  
 $w_x < w_{dov \ x,y}$  VYHOVUJE

**Průhyb vodítka ve směru osy y:**

$w_y = 0,7 * ((F_y * l^3) / (48 * E * J_x))$  / mm / 0  
 $w_y < w_{dov \ x,y}$  VYHOVUJE



### KONTROLA NOSNÝCH LAN

Průměr kladky	/ mm /	410	
Průměr nosných lan Pl	/ mm /	10	
<b>Poměr Pk / Pl =</b>	/ - /	<b>41</b>	<b>&gt;= 40</b> VYHOVUJE
Počet nosných lan j	/ - /	8	
Síla na přetržení nosného lana Fl	/ N /	54600	
Skutečné celkové zatížení nosných lan			
$Z = (Q + F + T1 + T2 + R) * g$	/ N /	27409,14	
<b>Součinitel bezpečnosti lan</b>			
$b = (Fl * j) / Z$	/ - /	<b>15,9363</b>	<b>&gt; 12</b> VYHOVUJE

### VÝPOČET DOSEDŮ

Statický rozsah zatížení na 1 dosed			
Počet dosedů nd	/ - /	2	
$Fd_{max} = g * (Q + K + R + T1 + T2) / nd =$	/ N /	13704,57	
$Fd_{min} = g * (K + R + T1 + T2) / nd =$	/ N /	6347,07	
<b>Jsou použity 2 dosedy D2 - rozměru</b>		100/80	

### SÍLY PŮSOBÍCÍ NA DNO PROHLUBNĚ

Pod každým vodítkem v okamžiku působení zachycovačů			
tíha 1m vodítka $Q_v = q * g$	/ N/m /	130,473	
délka vodítka lv /m/		7,6	
$F3 = K + Q_v * lv$	/ N /	<b>42105,3</b>	

Pod nárazníkem klece			
$F4 = (4 * g * (Q + K + R + T1 + T2)) / nd$	/ N /	<b>54818,28</b>	

Pod hydromotorem viz. kontrola h.m. KB	/ N /	<b>28432,76</b>	
--	-------	-----------------	--

### VÝPOČET HYDROMOTORU A PŘÍSLUŠENSTVÍ

#### **Technické údaje výtahu**

Nosnost Q	/ kg /	1500	
Celková hmotnost klece a rámu Fc			
$Fc = F + T1 + T2 + R$	/ kg /	1294	
Počet hydromotorů n	/ - /	2	
Převod nosných prostředků i	/ - /	2	
Hmotnost vratné kladky RG	/ kg /	90	
Součinitel bezpečnosti ve vzpěru SF	/ - /	2	
Přetížení kabiny UE	/ - /	1,4	
Celkový součinitel bezpečnosti KF =	/ - /	2,8	
Podíl hmotnosti pístu AK	/ - /	0,5	

#### **Technické údaje hydromotoru**

Vnější průměr pístu D	/ mm /	100	
Vnitřní průměr pístu d	/ mm /	90	
Tloušťka stěny pístu W1 /mm/	/ mm /	5	
Vzpěrná délka pístu KL	/ mm /	2450	
Hmotnost pístu KG	/ kg /	28,6895	
Vnější průměr válce Dv	/ mm /	139,7	
Vnitřní průměr válce dv	/ mm /	130,7	
Tloušťka stěny válce W2	/ mm /	4,5	



**Charakteristiky použitého materiálu hydromotoru a potrubí**

Modul pružnosti E	/ MPa /	210000
Mez pevnosti Rm	/ MPa /	520
Mez kluzu Rp0,2	/ MPa /	360

**Průřezové charakteristiky pístu**

Plocha pístu		
$FL = (\pi * D^2) / 4$	/ mm <sup>2</sup> /	7853,982
Plocha průřezu pístu		
$RF = (D^2 - d^2) * \pi / 4$	/ mm <sup>2</sup> /	1492,257
Moment setrvačnosti		
$J = (D^4 - d^4) * \pi / 64$	/ mm <sup>4</sup> /	1688115
Poloměr setrvačnosti		
$it = (J / RF)^{0,5}$	/ mm /	33,63406
Štíhlostní poměr		
$\lambda = KL / it$	/ - /	72,84283

**Skutečné zatížení pístu**

$KB = (i/n * (Q + Fc) + RG + AK * KG) * g$	/ N /	28432,76
--	-------	----------

Maximální dovolené zatížení pístu pro :  $\lambda$  <100

$K_{max} = (FL / (UE * SF)) * (R_m - (R_m - 210) * (1/100)^2)$	/ N /	997207,7
--	-------	----------

$K_{max} > KB$  VYHOVUJE

**Skutečný celkový součinitel bezpečnosti**

$K_{max} = (FL / KB) * (R_m - (R_m - 210) * (1/100)^2)$	/ - /	98,20297
---	-------	----------

$K_{Fskut} > K_F$  VYHOVUJE

**Statický tlak při plném zatížení**

$p_{st} = ((i/n) * (Q + Fc) + RG + KG) * g / FL$	/ MPa /	3,6
--	---------	-----

**Statický tlak bez zatížení klece**

$p_{st} = ((i/n) * Fc + RG + KG) * g / FL$	/ MPa /	1,8
--	---------	-----

**Tloušťka stěny pístu, válce, potrubí /dle K1.1-1.2 k Čl.12 EN 81-2/**

<b>Tloušťka stěny pístu</b>	W1/ mm /	5
-----------------------------	----------	---

Min. vypočtená tloušťka stěny pístu

$ecyl = (2,3 * 1,7 * p_{st}) / Rp_{0,2} * (D/2) + 0,5$	/ mm /	2,475684
--	--------	----------

$W1 > ecyl$  VYHOVUJE

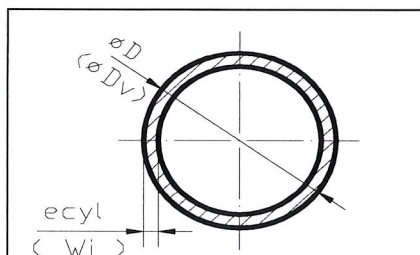
**Tloušťka stěny válce**

W2/ mm /	4,5
----------	-----

Min. vypočtená tloušťka stěny válce

$ecyl > ((2,3 * 1,7 * p_{st}) / Rp_{0,2} * (D_v/2) + 1$	/ mm /	3,760031
---	--------	----------

$W2 > ecyl$  VYHOVUJE

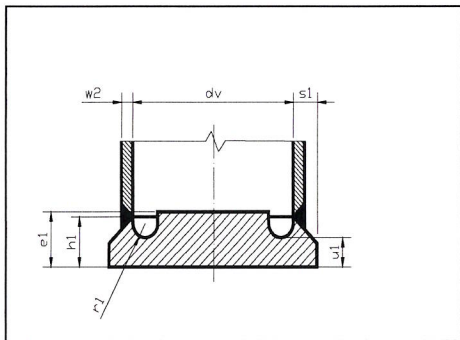


# **Základna válce**

r1	/ mm /	6
u1	/ mm /	6,5
h1	/ mm /	20
e1	/ mm /	20
w2	/ mm /	4,5

## **PODMÍNKA:**

r1 >= 0,2 VYHOVUJE  
 r1 >= 5 VYHOVUJE  
 u1 <= 1,5 VYHOVUJE  
 h1 >= u1 + VYHOVUJE



**Pro použitý typ válce platí:**

$$w2 = s1$$

**Min. vypočtená tloušťka dna**

/ mm /

$$ei=0,4 * dv * ((2,3*1,7*pst)/Rp0,2)^{1/2}+1$$

11,39224

e1 > ecyl VYHOVUJE

**Min. vypočtená tloušťka v odlehčení**

/ mm /

$$ui=1,3 * (dv/2-r1) * ((2,3*1,7*pst)/Rp0,2)+1$$

4,048679

u1 > ui VYHOVUJE

## **Potrubí**

Vnější průměr potrubí Dp

/ mm /

46,5

Vnitřní průměr potrubí dp

/ mm /

40

Tloušťka stěny potrubí s

/ mm /

3,25

**Min. vypočtená tloušťka stěny potrubí**

/ mm /

$$ecyl=((2,3*1,7*pst)/Rp0,2)*(Dp/2)+0,5$$

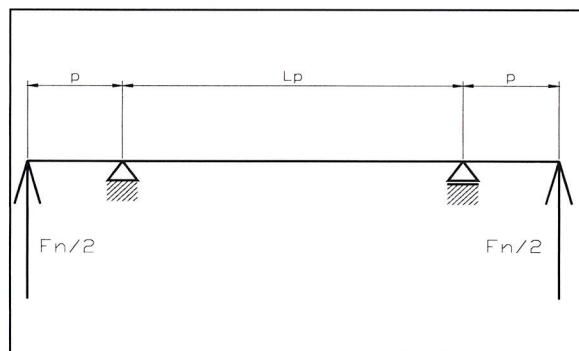
1,418693

s > ecyl VYHOVUJE

## STATICKÝ VÝPOČET RÁMU

Kontrola závěsného nosníku - **ohyb**

Materiál nosníku		11373
Dovolené napětí $\sigma_{dov}$	/ MPa /	80
Modul pružnosti E	/ MPa /	215000
Dovolený průhyb $y_d = L_p / 500$	/ mm /	3,38



Charakteristické rozměry	-	použit	2x	U160
Pro U160 platí				
$W_x =$		/mm <sup>3</sup> /		116000
$J_x =$		/mm <sup>4</sup> /		9250000
$L_p =$		/ mm /		1690
$p =$		/ mm /		175

Zatěžující síla				
$F_n = (Q + F + R + T_1 + T_2) \cdot g$		/ N /		27409,14

### Ohybové napětí

$\sigma_{op} = (F_n \cdot p) / (4 \cdot W_x) =$	/ MPa /	10,3375
---	---------	---------

$\sigma_{op} < \sigma_{dov}$  VYHOVUJE

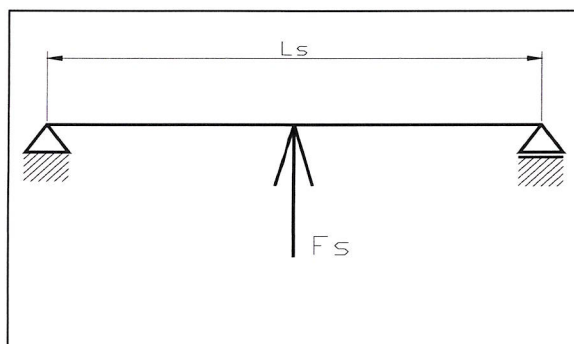
### Průhyb nosníku

$y_n = (k_2 \cdot F_n \cdot p \cdot L_p^2) / (16 \cdot E \cdot J_x) =$		2,152666
--	--	----------

$y_n < y_{dov}$  VYHOVUJE

Kontrola nástupního nosníku - **ohyb**

Materiál nosníku		11373
Dovolené napětí $\sigma_{dov}$	/ MPa /	80
Modul pružnosti E	/ MPa /	215000



Charakteristické rozměry	-	použit	U120
Pro U120	platí		
$W_x =$		/mm <sup>3</sup> /	60700
$L_s =$		/ mm /	500
Zatěžující síla			
$F_s =$		/ N /	5886

#### Ohybové napětí

$\sigma_{on} = (F_s \cdot L_s) / (4 \cdot W_x) =$	/ MPa /	12,12109	
		$\sigma_{on} < \sigma_{dov}$	VYHOVUJE

#### KONTROLA OMEZOVACÍ RYCHLOSTI VEGA

Průměr kladky	Dor / m /	200	
Průměr napínací kladky	Dnk / m /	200	
Průměr lana OR	dor / m /	6	
Rychlost klece	vd / m.s <sup>-1</sup> /	0,4	
Podmínka:			
Průměr lana musí být min. 6mm			
Poměr průměru kladky OR a průměru lana musí být minimálně 30			
	Dor / d	33,33333 > 30	VYHOVUJE
	Dnk / d	33,33333 > 30	VYHOVUJE

#### Trakční schopnost kladky O.R.

Síla $T_{lor} \geq T_{2or} \cdot \exp(f \cdot \alpha) / (C_1 \cdot \dots)$	/ N /	300	
ČSN EN 81-1 čl. 9.9.4			
C1.....1,1 při jmenovité rychlosti $0 < v \leq 0.63$			
.....1,15 při jmenovité rychlosti $0,63 < v$		1,1	
C2.....1,2 součinitel bere v úvahu změny tvaru drážky vlivem opotřebení			
Úhel drážky O.R.	$\gamma / ^\circ /$	30	
Úhel opásání O.R.	$\alpha / ^\circ /$	180	
Tíha napínacího závaží	Gr / N /	600	
Stat. síla od závaží $T_{2or} = Gr / 2$	/ N /	300	
Klidové tření litina ocel	$\mu / - /$	0,09	
Součinitel tření lana v drážce	$f / - /$		
$f = \mu / \sin(\gamma / 2)$		0,347733	
$\exp(f \cdot \alpha)$		2,981529	
$T_{lorskut} = T_{2or} \cdot \exp(f \cdot \alpha) / (C_1 \cdot C_2)$		677,6203	
	$T_{lorskut} > T_{lor}$		VYHOVUJE

#### Tlak v drážce třecího kotouče

$p = (T_{lor} / (Dor \cdot dor)) \cdot 4,5 / \sin(\gamma / 2)$	/ MPa /	9,817964	
$p_{dov} = (12,5 + 4 \cdot vd) / (1 + vd)$	/ MPa /	10,07143	
		$p_{dov} > p$	VYHOVUJE

# Součinitel bezpečnosti lana O.R. - $k_1$

Síla vyvozená O.R. uvedeným v činnost $T_1$	/ N /	677,6203
Jmen. nosnost lana O.R. $N_{or}$	/ N /	22900
70%-ní jmen. nosnost lana O.R. $N_{or70\%}$	/ N /	16030

$$k_1 = N_{or70\%} / T_{lor}$$

Minimální bezpečnost

$k_{lmin}$

23,65632

8

$k_1$

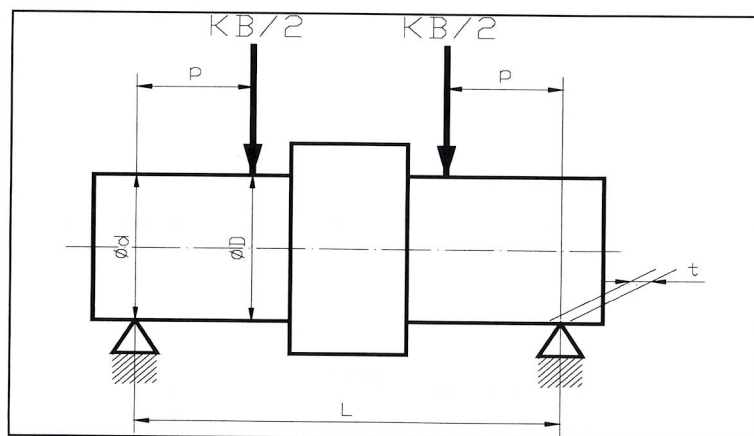
>

$k_{lmin}$

VYHOVUJE

## KONTROLA ČEPU LANOVNICE- ohyb , smyk , otláčení

Materiál čepu		11600
Dovolené napětí $\sigma_{dov}$	/ MPa /	93
Dovolené napětí $p_{dov}$	/ MPa /	120
Charakteristické rozměry:		
$L=$	/ mm /	100
$D=$	/ mm /	60
$d=$	/ mm /	55
$p=$	/ mm /	28
$t=$	/ mm /	18



Síla přenášená čepem  $KB$  (viz. výpočet válce)

$KB =$

/ N /

28432,76

Ohybové napětí v místě ložiska

$$\sigma_{o\check{c}} = ((KB/2) * p) / (0,1 * (D^3)) =$$

/ MPa /

18,42864

Smykové napětí v místě ložiska

$$\tau_s = (KB/2) / (\pi * (D^2) / 4) =$$

/ MPa /

5,028016

Redukované napětí v místě ložiska

$$\sigma_{red} = (\sigma_{o\check{c}}^2 + 3 * \tau_s^2)^{0.5} =$$

/ MPa /

20,38278

$\sigma_{red}$

<

$\sigma_{dov}$

VYHOVUJE

Otláčení čepu v místě styku čepu s podélníkem kladky

$$p_{\check{c}} = (KB/2) / (t * d) =$$

/ MPa /

14,35998

$p_{\check{c}}$

<

$p_{dov}$

VYHOVUJE

**ZAKÁZKA č. :** NA805  
**OBJEDNATEL :** NEMOCNICE TŘEBÍČ  
**STAVBA :** NEMOCNICE TŘEBÍČ, PURKYŇOVO NÁMĚSTÍ 2,  
 TŘEBÍČ VÝTAH V3

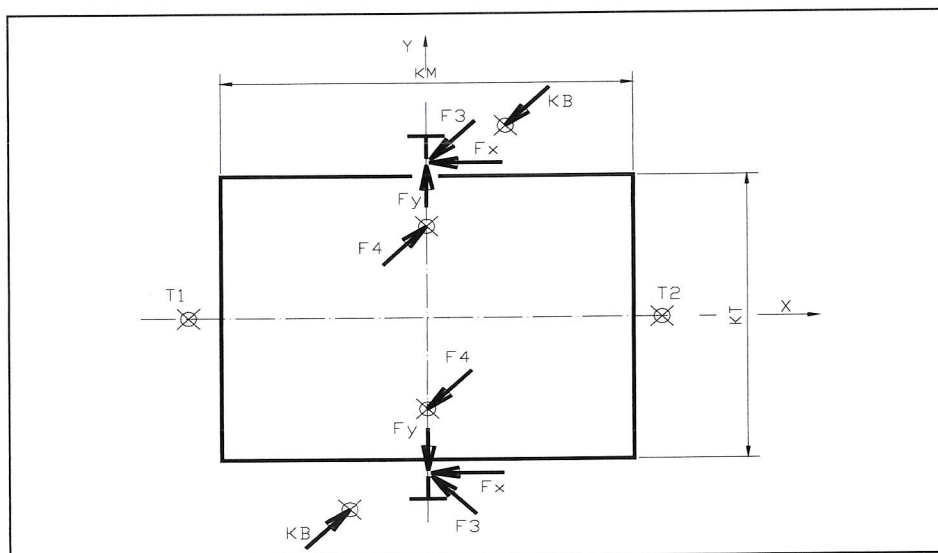
**MAX. ZATÍŽENÍ ŠACHTY VÝTAHU A DNA PROHLUBNĚ**

**a) Normální provoz a nakládání**

Síla na vodicí smyčce působící ve směru osy x	$F_x$ / N /	900
Síla na vodicí smyčce působící ve směru osy y	$F_y$ / N /	1200
Síla na dno prohlubně působící pod hydromotorem	$K_B$ / N /	28400

**b) V okamžiku působení zachycovačů**

Síla na vodicí smyčce působící ve směru osy x	$F_x$ / N /	1600
Síla na vodicí smyčce působící ve směru osy y	$F_y$ / N /	3100
Síla na dno prohlubně působící pod vodicí smyčce	$F_3$ / N /	42100
Síla na dno prohlubně působící pod nárazníkem klece	$F_4$ / N /	54800



## VÝPOČET MAXIMÁLNÍCH POVOLENÝCH JÍZD

ZAKÁZKA Č. : NA805

PODMÍNKY: TEPLOTA VE STROJOVNĚ NENÍ VĚTŠÍ NEŽ 40° C  
HYDRAULICKÝ AGREGÁT S ŘÍDÍCÍM BLOKEM TYP 3010  
HYDRAULICKÝ AGREGÁT MUSÍ MÍT PLNOU NÁDRŽ OLEJE

Lc=DOPRAVNÍ ZDVIH	/m/	10,8
P3=HMOTNOST KABINY, RÁMU A DVEŘÍ	/kg/	1294
Q=NOSNOST VÝTAHU	/kg/	1500
TA=TEPLOTA VE STROJOVNĚ	/°C/	40
R=KOEFIČIENT KOREKCE TEPLOTA STROJOVNĚ	/°C/	0,8
A1=KOEFIČIENT TEPELNÉ VÝMĚNY AGREGÁTU		8,5
TYP AGREGÁTU	GL	
A2=KOEFIČIENT TEPELNÉ VÝMĚNY PÍSTU		16,17
A3=KOEFIČIENT TEPELNÉ VÝMĚNY PŘÍVODNÍ TRUBKY A HADICE		7,8
DÉLKA HADICE	/m/	15
DÉLKA PEVNÉ TRUBKY	/m/	0
PRŮMĚR PEVNÉ TRUBKY (28,30,35,38,42)		0
n=MAXIMÁLNÍ POČET JÍZD VÝTAHU ZA HODINU		
$n = ((A1 + (A2 * 2) + A3) / ((Q + P3) * (Lc + 3,5))) * 23025 * R$		22,4244

## VÝPOČET CHLADÍČÍHO VÝKONU

N=POČET POŽADOVANÝCH JÍZD ZA HODINU 20

C=CHLADÍČÍ VÝKON /W/

$C = ((Lc + 3,5) * (Q + P3) * (N - n)) / 431$

-224,744 NENÍ NUTNÉ INSTALOVAT CHLADIČ



*Procházka Jd.*



